

Sistemas motivadores del Sujeto basados en Realidad Virtual y Realidad Aumentada

G. Rodríguez, N. Jofré, Y. Alvarado, M. Zúñiga,
M. Rosas, J. Fernandez, R. Guerrero

Laboratorio de Computación Gráfica / Dpto. Informática / FCFMyN
Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950, Tel: 0266 4420823, San Luis, Argentina
{gbrodriguez, npasinetti, ymalvarado, mezuniga, mvrosas, jmfer, rag}@unsl.edu.ar

RESUMEN

El crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías prácticamente ha impactado en todos los ámbitos de nuestras vidas. En particular, la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) son medios que promueven la vivencia de aquellas realidades cuya experimentación activa es imposible. Estas han logrado alterar la percepción de un mundo canónico generando Realidades Alternativas, las cuales han modificado, incluso, la forma en que nos comunicamos.

En este contexto ha surgido una innovación comunicacional multimodal que provee de recursos a los sistemas computacionales para la transmisión de información al usuario en forma rápida, eficiente, natural e intuitiva. En función de ello, se ha focalizado la atención sobre el potencial disruptivo de las modalidades de comunicación provistas por los sistemas de RV y RA, favoreciendo las maneras en que las personas pueden ser entrenadas y educadas, en relación con la información y las habilidades multimodales específicas que ellas necesitan para resolver problemas.

Esta propuesta de trabajo analiza la aplicación de la RV y la RA en sistemas de acceso al conocimiento, con el fin de lograr en el sujeto cambios motivacionales e incentivar procesos que implican un esfuerzo físico y/o cognitivo, permitiendo así la adquisición de habilidades y el aprendizaje.

Palabras clave: Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Computación Gráfica, Interfaces Humano-Computadoras, Interfaz Natural de Usuario, Comunicación Virtual.

CONTEXTO

La propuesta de trabajo se lleva a cabo dentro del proyecto “Realidades Alternativas como lenguaje generativo aplicado a la solución de problemas reales”. Este proyecto es desarrollado en el ámbito del Laboratorio de Computación Gráfica de la Universidad Nacional de San Luis.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la civilización transita nuevos escenarios cotidianos en los que se pueden identificar tres aspectos importantes: la globalización, el permanente cambio del contexto y la valoración del conocimiento.

Los tiempos presentes, sujetos a cambios drásticos y exponenciales, han generado grandes transformaciones a nivel social, cultural, educativo, de salud, entre otros; razón por la cual es necesario que los educadores/capacitadores actuales reconozcan, analicen y reflexionen sobre el entorno donde las tecnologías de la información y la comunicación actúan como mediadoras y motivadoras en la formación de las personas [1,2,3].

La elaboración de un entorno de motivación y satisfacción se vuelve un elemento prioritario

del proceso de enseñanza y aprendizaje. Toda institución con un alto nivel de motivación en sus estudiantes, cuenta también con altos niveles de motivación en sus docentes. Más allá de las teorías de motivación que se han ido desarrollando en el transcurso del tiempo es necesaria la incorporación de mecanismos que den lugar a un **proceso de cambio motivacional** [4].

De acuerdo a estudios recientes, las tecnologías emergentes como la RV y RA han sido utilizadas con el fin de motivar a los estudiantes mediante metodologías educativas innovadoras. Los resultados reportados revelan que es posible mejorar la experiencia educativa de los estudiantes para motivarlos y comprometerlos aprovechando las características de estas tecnologías [5,6].

Según resultados publicados por [7,8,9], la RV y RA en la educación son un tema emergente y la investigación sobre estas tecnologías en educación está en su fase inicial. Entre los datos reportados hasta el momento cabe destacar el uso de la RV y RA principalmente en la educación superior (grado, 23,64%) y en la educación obligatoria (primaria, 16,36%; secundaria, 18,18%) [10,11].

No obstante, las aplicaciones educativas son sólo un caso particular, pues en los últimos años, la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada han despertado el interés de diversas áreas del conocimiento, mostrando su versatilidad y posibilidades como tecnologías innovadoras. Sus capacidades de mostrar escenarios virtuales ficticios o insertar objetos virtuales en el espacio real, las ha convertido en herramientas muy útiles para presentar determinados contenidos bajo diferentes premisas tales como la educación y la salud [12,13].

El impacto económico y social de las tecnologías mencionadas es tal que la inversión para facilitar el acceso a contenidos virtuales como los de la RV y RA a gran escala en el primer trimestre de 2016 fue de 1.200 millones de dólares, y se espera que obtenga ganancias de 120.000 millones de dólares en 2020 [18].

El empleo de sistemas de RV y RA constituyen un nuevo enfoque para entrenar, tratar y educar a las personas reforzando el aprendizaje a través de plataformas multimodales [14,15,16,17].

En consecuencia, las realidades alternativas creadas por medio de la RV y RA pueden incentivar la generación de cambios motivacionales positivos logrando comprometer al individuo en el desarrollo de una actividad específica.

Más aún, y desde un punto de vista psicológico, las realidades alternativas pueden ser utilizadas como una herramienta para remover las barreras que hacen que una persona fracase en sus proyectos, convirtiendo el proceso en un aprendizaje transformador.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Desde hace un tiempo, en el ámbito educativo se están incentivando elementos como el juego digital para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción y promover el aprendizaje y la resolución de problemas. Puntualmente, la **motivación** juega un papel fundamental dado que se utiliza para llamar la atención de los estudiantes con el fin de que dediquen tiempo a las actividades [19,20]. Sin embargo, captar el interés no es algo que se pueda lograr con patrones planos, rígidos y unificados, dado que cada una de las personas se motiva por razones diferentes. Se debe contemplar el hecho de que el interés se podrá conseguir, conservar o acrecentar, en función de factores tanto internos como externos. Estos factores se conocen como *motivación intrínseca* (MI): se evidencia cuando el individuo realiza una actividad por el simple placer de realizarla; y *motivación extrínseca* (ME): aparece cuando lo que atrae al individuo no es la acción que se realiza en sí, sino la posibilidad de recibir recompensas externas [21].

La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada están en el foco de atención por parte de los

diferentes contextos formativos, dado que ofrecen una alternativa de enseñanza y aprendizaje a través de la comunicación humano-computadora. Dicho esto, se propone involucrar a los sistemas de RV y RA en dos líneas de investigación, de acuerdo a los enfoques de motivación mencionados.

- **Sistemas Intrínsecos:** consisten en sistemas donde el proceso de aprendizaje implica el “deseo” o las ganas de realizar una actividad y otorga como resultado un “placer”. Este tipo de sistemas involucran a los sistemas basados en juegos digitales conocidos como *sistemas de conflicto, metas y reglas*, cuyo objetivo es atraer al alumno a través de una trama y un trasfondo narrativo, estableciendo metas y objetivos y respetando ciertas reglas; y los sistemas de *inmersión y participación*, que proporcionan diversión al alumno mediante historias atractivas, mundos virtuales tridimensionales envolventes, la adaptación de la dificultad de los desafíos, etc. [19,22]. Algunos ejemplos de estos sistemas basados en RV son la plataforma *Savia* (creada por la multinacional *Indra*) y *Discovery VR*, entre otros. Por otra parte, entre los ejemplos de la RA se encuentran las aplicaciones de *Franky y Rocco*, *La sabana*, entre otras [23,24,25,26].
- **Sistemas Extrínsecos:** consisten en la acción de otorgar recompensas bajo el supuesto de que el aprendizaje tiene mejores resultados si se canaliza a través de premios. Estos sistemas, son acordes a los sistemas basados en juegos digitales conocidos como sistemas de

recompensa, los cuales utilizan mecanismos de premiación al usuario; y los sistemas de *competencia*, que utilizan mecanismos de competencia “sana”, no sólo entre los compañeros sino también frente a uno mismo [19,22]. Algunos ejemplos de estos sistemas son las aplicaciones de RV, *STRIVR* de Walmart [28] y las de entrenamiento y educación de la empresa *PROVR* [29]; y la aplicación de RA, *ABC AR - Space Discovery* [27].

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Las actividades realizadas hasta el momento por este grupo se han enmarcado dentro de un proyecto de investigación de la UNSL, un Proyecto de la Comunidad Europea. y cuatro proyectos de desarrollo tecnológico de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Como consecuencia del trabajo elaborado, se ha logrado desarrollar varios sistemas relacionados a RV con interacción multimodal involucrando aspectos verbales y gestuales, así como también se han elaborado aplicaciones de innovación y desarrollo asociadas a la RV y RA.

Actualmente las acciones se encuentran focalizadas en la incorporación de nuevas estrategias que permitan alcanzar una mejor percepción e interacción al mismo tiempo que se logra incentivar al usuario tanto cognitiva como físicamente.

Como resultante, se analizará el impacto logrado por el uso de sistemas de RV y RA en la mejora y adquisición de habilidades funcionales en procesos físicos y cognitivos asociados a las áreas de la salud y la educación, entre otras. De esta manera, se pretende detectar y evaluar la evidencia científica resultante para determinar la envergadura de dichas intervenciones.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS

Los trabajos realizados han permitido la definición de trabajos finales de carrera de la Licenciatura en Cs. de la Computación (4 finalizados), tesis de Especialización en Educación Superior (1 en ejecución), tesis de Maestría en Cs. de la Computación (2 en ejecución y 1 finalizada) y tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación (1 en ejecución).

Adicionalmente se ha obtenido una beca de iniciación a la investigación y una beca de perfeccionamiento en investigaciones otorgadas por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNSL; y una beca doctoral de CONICET.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. E. Duval, M. Sharples, y R. Sutherland. *Technology Enhanced Learning: Research Themes*. Springer International Publishing, 2017.
2. R.D. Roscoe, S.D. Craig, y I. Douglas. *End-User Considerations in Educational Technology Design*. Advances in Educational Technologies and Instructional Design. IGI Global, 2017.
3. S.Y. Tettegah y M. Gartmeier. *Emotions, Technology, Design, and Learning*. Emotions and Technology. Elsevier Science, 2015.
4. Gonida, Eleftheria N.; Lemos, Marina S. *Motivation in Education at a Time of Global Change: Theory, Research, and Implications for Practice*. En *Motivation in Education at a Time of Global Change: Theory, Research, and Implications for Practice*. Emerald Publishing Limited, p. 1-12, 2019.
5. Chen, Peng, et al. "A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016." *Innovations in Smart Learning*. Springer, Singapore, pp 13-18, 2017.
6. Martín-Gutiérrez, Jorge, et al. *Virtual technologies trends in education*. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, vol. 13, no 2, p. 469-486, 2017.
7. H.-K. Wu, S. W.-Y. Lee, H.-Y. Chang, and J.-C. Liang, "Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education," *Comput. Educ.*, vol. 62, pp. 41–49, 2013.
8. K.-H. Cheng and C.-C. Tsai, "Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research," *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 22, no. 4, pp. 449–462, Aug. 2012.
9. Freina, Laura; Ott, Michela. *A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives*. *eLearning & Software for Education*, no 1, 2015.
10. Chen, Peng, et al. "A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016." *Innovations in Smart Learning*. Springer, Singapore, pp 13-18, 2017.
11. Hodgson, Paula, et al. *Immersive Virtual Reality (IVR) in Higher Education: Development and Implementation*. En *Augmented Reality and Virtual Reality*. Springer, Cham, p. 161-173, 2019.
12. T. Jung y M.C. Dieck. *Augmented Reality and Virtual Reality: Empowering Human, Place and Business*. Progressin. Springer International Publishing, 2017.
13. L.T. De Paolis, P. Bourdot, y A. Mongelli. *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics: 4th International Conference, AVR 2017, Ugento, Italia, Junio 12-15, 2017, Proceedings*. Number pt. 1 in *Lecture Notes in Computer Science*. Springer International Publishing, 2017.
14. Z. Chen, J. Li, Y. Hua, R. Shen, y A. Basu. *Multimodal interaction in augmented reality*. En *2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics(SMC)*, páginas 206–209, Oct 2017.
15. F. Pallavicini, N. Toniazzi, L. Argenton, L. Aceti, y F. Mantovani. *Developing effective virtual reality training for military forces and emergency operators: from technology to human factors*. En *International Conference on Modeling and Applied Simulation, MAS2015*, páginas 206–210. Dime University of Genoa, 2015.

16. N. Wake, Y. Sano, R. Oya, M. Sumitani, S. Kumagaya, y Y. Kuniyoshi. Multimodal virtual reality platform for the rehabilitation of phantom limb pain. En 2015 7th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER), páginas 787–790, Abril 2015.
17. Jorge Bacca et al. Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4):133, 2014.
18. Digi-Capital (2016). VR/AR investment in 2015 breaks out near \$700 million. Available on: <http://www.digi-capital.com/> (<http://goo.gl/aD5pib>).
19. Edutrends. Gamificación. Observatorio de Innovación Educativa del tecnológico de Monterrey, 2016.
20. Ruth S. Contreras Espinosa y José Luis Eguia. *Experiencias de gamificación en aulas*. InCom-UAB Publicacions. Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. ISBN 978-84-944171-6-0.
21. Kerr J. *Motivation and emotion in sport*. Hove, Psychology Press, 1997.
22. J. Torrente et al., “Fomentando la Creatividad: Creación de Escenarios de Aprendizaje Basados en Juegos,” Una Guía para Profesores, pp. 1–46, 2011.
23. Savia. Plataforma educativa para personas con autismo; 2012. URL: <http://www-tecnologiasaccesibles.com/savia/>.
24. <https://www.discoveryvr.com/>
25. <https://anteludium.com/>
26. <https://apptk.es/apps/conoce-los-animales-la-sabana/>.
27. <https://appadvice.com/app/abc-ar-space-discovery/1378163550>.
28. <https://www.strivr.com/>.
29. <https://provr.io/>.